

# MERCEM Quecksilber-Analysator

Kontinuierliche Quecksilber-überwachung in Rauchgasen





## Analyse von Quecksilber in Rauchgasen

In modernen gesetzlichen Auflagen werden sehr geringe Grenzwerte im unteren ppB-Bereich für Quecksilber-Emissionen festgelegt. Dies führt zu erhöhten und neuen Anforderungen an die analytische Messtechnik. Mercem, ein System zur kontinuierlichen Quecksilberüberwachung, erfüllt diese hohen Anforderungen sehr erfolgreich.



### Für die Anforderungen von heute und morgen

Mercem vereint die Vorzüge der bewährten Probenahmetechnik von SICK MAIHAK mit einem standardisierten Analyseverfahren. Somit sind auch komplexe Analysemethoden der industriellen, kontinuierlichen Messtechnik zugänglich.

#### Einsatzgebiete

- Müllverbrennung
- Klärschlammverbrennung
- Sondermüllverbrennung
- Zementherstellung
- Biomasseverbrennung
- Kohlekraftwerke
- Erzaufbereitung
- Metallgewinnung
- Sonderanwendungen

#### Leistungsmerkmale

- Kontinuierliche Messung von Gesamt-Quecksilber im Abgas
- Komfortable Bedienung, sehr zuverlässig und robust
- Automatische Nullüberwachung
- Interner Prüfstandard (Option)



## Zuverlässige Analysentechnik

Bei Schadstoffemissionen wird auf Schwermetallen wegen ihrer hohen Toxizität besonderes Augenmerk gerichtet. Dies gilt insbesondere für das leicht flüchtige Quecksilber und seine Verbindungen. Bei Verbrennungsprozessen wie z. B. in Müllverbrennungsanlagen wird Quecksilber sowohl als elementares Quecksilber sowie als Quecksilberverbindungen freigesetzt. Zur Erfassung der Gesamt-Quecksilberemissionen ist die Messung aller Hg-Komponenten erforderlich. Staubgebundenes Quecksilber trägt in der Mehrzahl der Anlagen nur unwesentlich zur Gesamtemission bei.

### **Bewährtes Reduktionsverfahren**

Zur Erfassung der Gesamt-Quecksilberemissionen in Rauchgasen ist die Umwandlung der Hg-Verbindungen in elementares Hg zwingend notwendig. MERCEM verwendet das Reduktionsverfahren mit Zinn II-Chlorid, das auch bei manuellen Vergleichsmessungen eingesetzt wird.

### **Nachweisgrenzen**

Niedrige Nachweisgrenzen werden über einen der Reduktion nachgeschalteten Anreicherungs-schritt (Amalgamierung) erzielt. Durch Variation der Anreicherungszeit lassen sich Messbereiche bzw. Nachweisgrenzen in weiten Bereichen einstellen und den jeweiligen Erfordernissen anpassen.

### **Keine spektralen Querempfindlichkeiten**

Ein weiterer Vorteil des Amalgamierungsverfahrens ist, dass das nachgeschaltete Fotometer nicht direkt mit dem Rauchgas in Kontakt kommt. Hierdurch sind spektrale Querempfindlichkeiten zu anderen Rauchgaskomponenten ausgeschlossen.

### **Minimierte Memory-Effekte**

Speziell Quecksilbersalze können bei der Gasentnahme ausgeprägte Verschleppungseffekte aufweisen. MERCEM reduziert diesen Effekt durch einen sehr hohen Probengasstrom und durchgehende Beheizung aller gasberührten Teile.

### **Interner Prüfstandard**

Optional kann bei MERCEM sehr einfach die Plausibilität des Messwertes überprüft werden, ohne externes Prüfgas verwenden zu müssen. Dabei wird dem MERCEM-Analysator zyklisch oder per manuellem Start eine exakt definierte Menge Quecksilber zugeführt, die einen reproduzierbaren Messwert generiert.

### **Wirtschaftlich und erweiterbar**

Die eingesetzte Reduktionslösung ermöglicht – aufgrund optimierter Verbrauchsdaten – ein günstiges Wartungsintervall. Die Möglichkeit MERCEM an das Mehrkomponenten-Messsystem MCS 100 E HW von SICK MAIHAK anzuschließen, erlaubt bei der Entnahme den Verzicht auf eine zusätzliche Probenahme und reduziert damit den Investitions- und Wartungsaufwand.



## Das System im Überblick

MERCER besteht aus einem Systemschrank, in dem Messgaspumpe und Strömungsmesser sowie der Analysator mit Probengasaufbereitung integriert sind. Das System kann sowohl als eigenständige Einheit oder in Verbindung mit einem MCS 100 E HW Mehrkomponenten-Emissionsmesssystem betrieben werden.

### Leichte Zugänglichkeit und einfache Bedienung

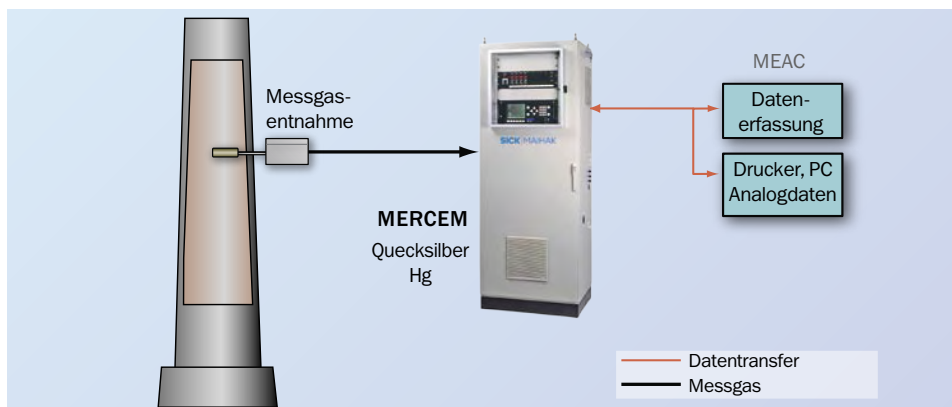
Über die Fenstertüre an der Vorderseite des Systemschranks ermöglicht einen optimalen Zugang zu allen Komponenten. Die Steuereinheit und die Temperaturregler sind als 19"-Einschübe in der Schranktüre integriert und sind durch eine separate Fenstertüre leicht zugänglich. Dadurch kann das System bedient werden ohne den Systemschrank zu öffnen. Für Wartungszwecke sind alle Komponenten im Schrank nach Öffnen der Vordertüre leicht zugänglich. Hier ist auch der Vorratsbehälter für die Reduktionsölslösung untergebracht, der mit wenigen Handgriffen austauschbar ist.



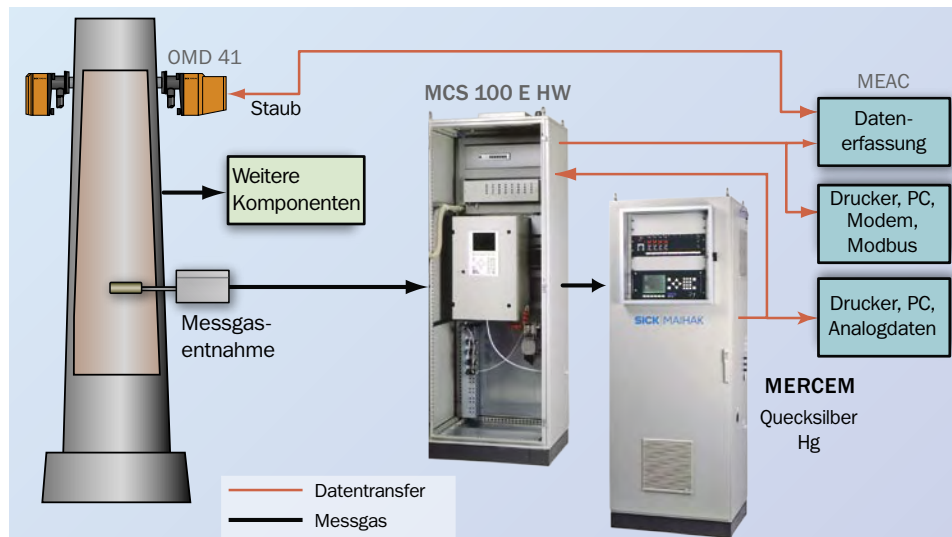
### Automatischer Betrieb mit Selbstüberwachung

MERCER ist auf wartungsarmen Dauerbetrieb ausgelegt und enthält alle zum selbständigen Betrieb nötigen Steuer- und Kontrollfunktionen. Im Falle einer Störung wird das Messsystem automatisch in den „Stand-by“ Modus versetzt und mit Spülgas freigespült. Alle Baugruppen des Systems wie Reaktor, Durchflussmesser, Analysator etc. werden auf störungsfreie Funktion überwacht.

### MERCER Standalone-System



### MERCER in Verbindung mit dem MS 100 E-System



# Probenaufbereitung und Analyse

## Probenahme

Eine Messgaspumpe saugt das Rauchgas über eine Gasentnahmesonde und die Messgasleitung in den Systemschrank. Alle messgasberührten Teile sind auf ca. 180 °C beheizt und schützen so vor Kondensation und Korrosion. In der Gasentnahmesonde wird das Rauchgas vom Staub befreit, aber in seiner Gaszusammensetzung nicht verändert.

Ein hoher Messgasdurchsatz und die hohe Temperatur reduzieren Memoryeffekte im Probenahmesystem. Eine zweite Pumpe entnimmt einen Teilstrom und führt ihn der Reduktionsstufe und dem Analysator zu.

## Reduktion

Die Umwandlung von Quecksilberverbindungen in elementares (metallisches) Quecksilber wird in einem Reaktor mittels Reduktion mit einer  $\text{Sn-Cl}_2$ -Lösung durchgeführt. Schlauchpumpen entfernen überschüssiges Kondensat und führen frische Reduktionslösung zu. In einem Messgaskühler wird das Gas getrocknet und das anfallende Restkondensat abgeführt.

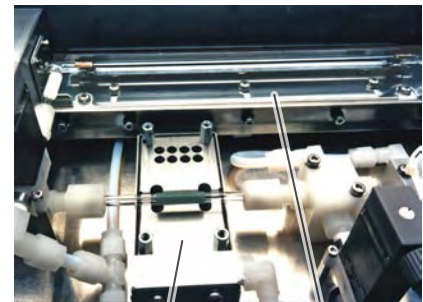
## Amalgamierung

Bei der Amalgamierung – der erste Schritt im Analysator – wird ein genau definiertes Volumen des Messgases über eine Goldfalle geleitet. Hierbei verbindet sich das im Reaktor erzeugte metallische Quecksilber mit dem Gold. Nach Ablauf der Sammelphase wird die Goldfalle elektrisch aufgeheizt. Dadurch wird das Quecksilber wieder freigesetzt und mit einem inerten Trägergasstrom durch die Küvette eines Photometers gefördert, das die Konzentration ermittelt. Nach einer Abkühlphase ist der Analysator für die nächste Messung bereit.

Die Empfindlichkeit des Analysators kann durch zeitliche Variation der Sammelphase dem gewünschten Messbereich angepasst werden. Die Amalgamierungstechnik verhindert eine spektrale Beeinflussung der Messung durch andere Rauchgaskomponenten, da das Photometer nur in Kontakt mit dem Trägergas und dem darin enthaltenen Quecksilber kommt.

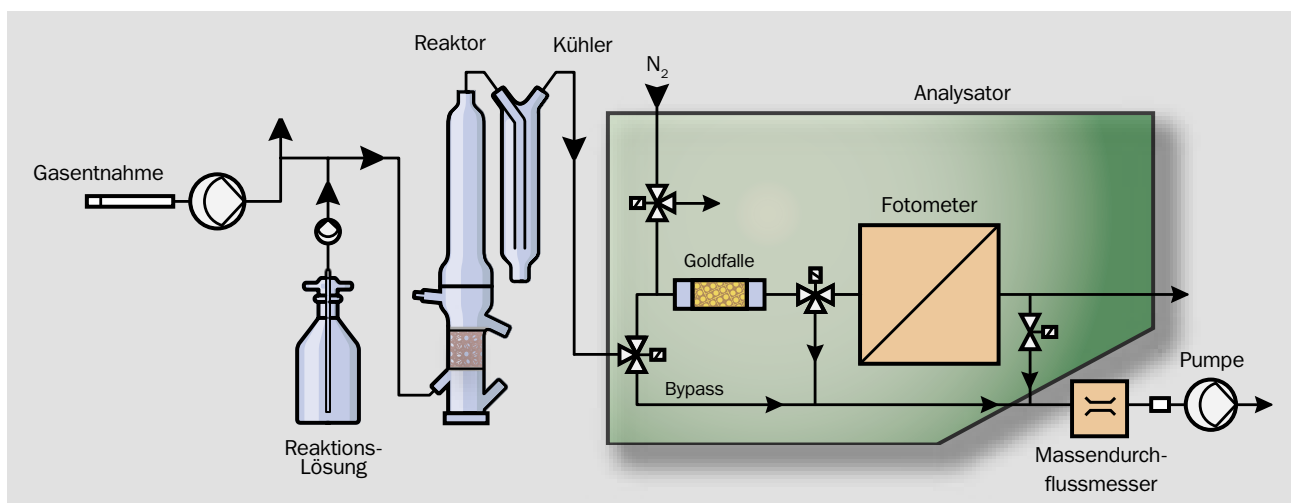
## Photometrische Messung

Der Nachweis des Quecksilbers erfolgt mit dem Kaltdampf-Atomabsorptionsverfahren (CVAAS). Das eingesetzte Einstrahl-Photometer besteht aus einer Niederdruck-Hg-Entladungslampe mit hoher Stabilität, einer Messgasküvette und einem Photodiodendetektor. Eine hohe Stabilität des Messverfahrens wird durch eine automatische vor jeder Messung stattfindenden Basislinienkorrektur sichergestellt.



Goldfalle

Messgasküvette



## Systemsteuerung und Schnittstellen

Die Systemkontroll-Einheit ACE 100 ist speziell auf die Anforderungen der industriellen Messtechnik zugeschnitten. Sie enthält die praxisgerechte Bedienoberfläche und störsichere Schnittstellen.



### Integrierter Messwertrechner

ACE 100 ist ein IBM-kompatibler Rechner im 19"-Einschub mit beleuchtetem LC-Bildschirm und spezieller Folientastatur. Als Massenspeicher dient eine Silicon-Disk ohne bewegte Teile. ACE 100 steuert den Ablauf der Messung, berechnet Messwerte, überwacht Grenzwerte und gibt die Ergebnisse, Warnungen und Alarmer auf den internen Bildschirm und die optokoppelten Schnittstellen aus. Tastatur und Bildschirm befinden sich leicht zugänglich, hinter einer abschließbaren Tür mit großen Fenster auf der Frontseite des Systems. Der Anschluss einer externen Tastatur für Servicezwecke ist möglich.

### Leicht bedienbare Software:

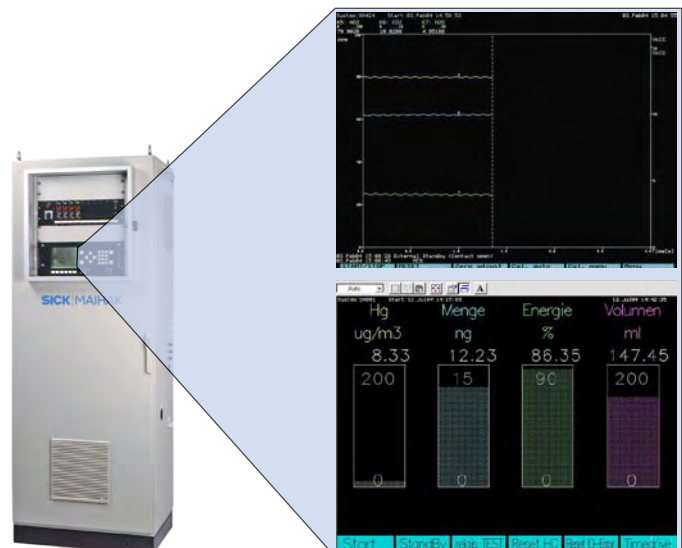
Die Bedienung des MERCEM entspricht den Anforderungen an moderne Messsysteme. Die Software ist leicht zu bedienen, die Eingaben erfolgen über Menüwahl mit Pfeil- und Funktionstasten. Es stehen 2 Bedienebenen, für Messbetrieb und -passwortgeschützt - Servicearbeiten zur Verfügung.

### Messwertanzeige und Datensicherung

Gemeinsam mit den Statusmeldungen werden alle Messwerte numerisch, graphisch oder als Konzentrationsverlauf auf dem LC-Bildschirm angezeigt. Über den integrierten Massenspeicher ist die Rückverfolgung der Messwerte sowie der Statusmeldungen möglich.

### Störsichere Schnittstellen, automatische Messbereichsumschaltung

Die Datenein- und -ausgabe erfolgt über Lichtleiter-entkoppelte Schnittstellen. Hier werden sowohl 0/4 - 20 mA Analogausgänge, wahlweise mit automatischer Messbereichsumschaltung, als auch Statussignale erzeugt. Es können auch externe Digital- und Analogwerte eingelesen und verarbeitet werden.



# Technische Daten im Überblick

Technische Daten	MERCEM
<b>Analysator</b>	<b>Allgemein</b>
Messprinzip	Fotometrie, Kaldampf-Atomabsorption
Messbereiche (nach 17. BImSchV)	0 ... 45 µg/m <sup>3</sup> (kleinere Messbereiche auf Anfrage) Messbereichumschaltung optional frei programmierbar
Zykluszeit der Messung	180 s
Einstellzeit T <sub>90</sub>	380 s
Nachweisgrenzen	< 5 % vom Tagesgrenzwert (17. BImSchV: < 1,5 µg/m <sup>3</sup> )
Grenzwerte	2 Grenzwerte als Wechsler
Nulldrift	< 3 % des Messbereichsendwertes/Wartungsintervall
Empfindlichkeitsdrift	< 3 % des Messbereichsendwertes/Wartungsintervall
Temperatureinfluss	< 5 % vom Messbereichsendwert/ΔT = 35 °K)
Empfindlichkeitskontrolle	optional über internen Prüfstandard (MGG)
Durchfluss	Probenahme: 1000 l/h, Analysator: 35 l/h
Hilfsstoffe	Instrumentenluft: Höchstwert 2000 l/h, Durchschnittswert: 350 l/h N <sub>2</sub> : 5 l/h; SnCl <sub>2</sub> -Lösung, Verbrauch 0,08 l/Tag, Vorratsbehälter 10 l
Schnittstellen	optische, serielle Schnittstelle (V.24); opt./elektr. Konverter optional
Signalausgänge	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4 Analogausgänge, 0/4 - 20 mA; 500 Ω max. Bürde</li> <li>■ 5 Relaisausgänge, frei verfügbar (Schaltspannung max. 250 V AC; Schaltstrom max. 6 A)</li> </ul>
Signaleingänge	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2 Analogeingänge, 0/4 - 20 mA; frei verfügbar</li> <li>■ 11 Relaiseingänge, frei verfügbar (Schaltspannung 11...40 V DC; 2,2 kΩ Eingangswiderstand)</li> </ul>
Anzeige	7,4" schwarz/weiß LC-Bildschirm mit 640 x 480 Bildpunkten
Tastatur	numerische Folientastatur mit Pfeil- und Funktionstasten, externe Tastatur anschließbar
Bedienung	2 Bedienebenen für Anwender und Service (Passwort) Ablaufprogramme frei programmierbar
Wartungsintervall	4 Wochen
Zulassung/Konformität	17. BImSchV; TÜV-Bericht Nr.: 936/80005/A vom 29.01.2001 GMBI Rundschreiben des BMU IG13-51134/2 vom 17.4.2001 EN 61010-1; EN 61326
Normen	
<b>Systemschrank</b>	
Abmessungen (H x B x T)	2100 mm x 800 mm x 600 mm (Höhe inkl. 100 mm Sockel)
Gewicht	340 kg
Material	Stahlblech, RAL 7035 (lichtgrau)
Energieversorgung	3-ph: 230 V/50 Hz; +10, -15 % 115 V/60 Hz; +10, -15 %; andere Spannungen auf Anfrage
Leistungsaufnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schrank: max. 1900 VA</li> <li>■ beheizte Entnahmesonde: max. 450 VA</li> <li>■ Gasentnahmefilter: max. 450 VA</li> <li>■ beheizte Messgasleitung: max. 100 VA/m</li> </ul>
Umgebungsbedingungen	Temperatur: +5 °C bis +40 °C Feuchte: bis 80 % (nicht kondensierend)
Schutzart	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP 43</li> </ul>
Störsicherheit	EMV, geprüft nach NAMUR (Normen-Anschluss für Mess- und Regeltechnik), Empfehlung auf erhöhte Störfestigkeit

### IN DER INDUSTRIE ZUHAUSE

Aufgrund langjähriger Erfahrung in der Analysen- und Prozessmesstechnik ist SICK MAIHAK in Kraft- und Zementwerken ebenso zuhause wie in der Chemie oder Petrochemie. Ob für die Emissionsüberwachung bei der Abfallbehandlung oder für die Prozessoptimierung in Eisen- und Stahlwerken – wir liefern maßgeschneiderte Lösungen.



### BEI UNS HABEN SIE DIE WAHL

Wir von SICK MAIHAK bieten Ihnen eine Vielzahl an messtechnischen Möglichkeiten – von der kontinuierlichen Gasanalyse, der Staubmesstechnik bis hin zu Spezialapplikationen für die Flüssigkeits- und Wasseranalyse. In der Prozessmesstechnik bestimmen unsere Produkte den Volumenstrom von Gasen oder den Füllstand von Schüttgütern.



### FÜR SIE DA – WELTWEIT

Mit unseren weltweiten Tochterunternehmen und Vertretungen stehen wir Ihnen mit qualifiziertem Support da zur Verfügung, wo Sie ihn brauchen. Wir liefern die Produkte für Ihre Messaufgabe und sorgen für Dokumentation und Schulung. Unser Service unterstützt Sie bei der Inbetriebnahme, bei Wartung und Instandhaltungsmaßnahmen.



### DIE SICK-GRUPPE

SICK MAIHAK ist das Segment Prozessautomation der SICK-Gruppe, einer der weltweit führenden Hersteller von intelligenten Sensoren und Sensorlösungen. Mit 4000 Mitarbeitern liefert SICK ein umfangreiches Portfolio von Produkten und Dienstleistungen für die Fabrik- und Prozessautomation. [www.sick.com](http://www.sick.com)

